

STUDI PENGOLAHAN AIR LIMBAH UNTUK KAWASAN PEMUKIMAN KABUPATEN KUBU RAYA

Lorensius Yanuar Dalengkade¹, Isna Apriani, ST, M.Si¹, Emilya Kalsum, ST, MT²

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura, Pontianak

²Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email: Lorenzeus99@gmail.com

ABSTRAK

Angka pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan peningkatan jumlah air limbah. Air limbah yang dihasilkan terutama yang mengandung ekskreta manusia dapat mengandung patogen yang berbahaya, oleh karena itu harus dikelola dan diolah dengan baik. Permasalahan yang terjadi pada wilayah permukiman di Kabupaten Kubu Raya, khususnya Kecamatan Sungai Raya adalah belum adanya sistem pengolahan limbah untuk limbah non toilet dan sistem pengolahan limbah setempat yang dimiliki umumnya belum dapat mengolah limbah toilet dengan maksimal. Studi yang ini dilakukan untuk memberikan rekomendasi sistem dan teknologi dalam pembangunan pengolahan air limbah untuk kawasan permukiman di daerah Kabupaten Kubu Raya. Studi ini dilakukan dengan cara menganalisa jumlah penduduk, volume air limbah total, dan kepadatan penduduk wilayah studi sebagai acuan dalam pembagian zonasi pengolahan air limbah, dimana zonasi ini yang akan menentukan teknologi pengolahan air limbah yang akan direkomendasikan untuk wilayah permukiman Kabupaten Kubu Raya. Di samping aspek teknis, juga dilakukan analisa mengenai aspek-aspek yang mempengaruhi dalam pengolahan air limbah. Pengolahan proyeksi jumlah penduduk, volume total air limbah, dan kepadatan penduduk menggunakan metode geometrik. Studi literatur dilakukan guna menganalisa aspek-aspek yang berpengaruh dalam pengolahan air limbah serta teknologi pengolahan air limbah untuk daerah spesifik. Dari hasil studi diperoleh bahwa Desa Sungai Raya dan Desa Limbung memiliki kepadatan yang cukup tinggi pada tahun 2032, sehingga teknologi pengolahan air limbah yang direkomendasikan adalah teknologi pengolahan komunal seperti MCK+ dan tangki septik komunal, sedangkan untuk Desa Teluk Kapuas, Arang Limbung, Kapur, dan Kuala Dua direkomendasikan teknologi pengolahan air limbah individual seperti tangki septik pribadi dan cubluk. Aspek-aspek non teknis yang mempengaruhi pengolahan air limbah adalah aspek demografi, ekonomi, sosial, geografis, serta kesehatan.

Kata kunci : Air limbah, zonasi pengolahan air limbah, teknologi pengolahan air limbah

ABSTRACT

People growth number is equivalent with the increasing of the wastewater volume. Wastewater that including human excreta could brings dangerous pathogens, because of that it must be treat and manage as well. The problem that happen in settlement in Kubu Raya District, especially in Sungai Raya there isn't wastewater treatment for grey water and in-site system in this area is not good enough to treat the wastewater. The goals of this study are to give recommendation for the system and technology to build the wastewater treatment for the settlement area in Kubu Raya District. In this study we use analyze about people growth, wastewater volume, and population density for reference in wastewater treatment zoning, this zoning use to decide the technology that for the settlement area in Kubu Raya District. Beside the technical factor, there is analyze about the non-technical factor in wastewater treatment. The geometric method is use to analyze the people growth projection number, wastewater volume, and population density number. It need some references to analyze the aspects that contribute in wastewater treatment processing and the wastewater treatment technology for the specific area. As a result, Sungai Raya and Limbung have a high population density number in 2032, it make the communal wastewater treatment technology like MCK+ and communal septictank are suitable for this area, whereas for Teluk Kapuas, Arang Limbung, and Kuala Dua have been recommended to use the individual

treatment technology like individual septic tank and cubluk. The non-technical aspects that have to be considered in wastewater treatment plan are demography, economy, social, geography, and health.

Keywords: Wastewater, wastewater treatment zoning, wastewater treatment technology.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang begitu cepat terutama di wilayah perkotaan memberikan dampak yang sangat serius terhadap penurunan daya dukung lingkungan. Dampak tersebut harus disikapi dengan tepat, khususnya dalam pengelolaan air limbah, oleh karena kenaikan jumlah penduduk akan meningkatkan konsumsi pemakaian air minum/bersih yang berdampak pada peningkatan jumlah air limbah. Salah satu konsekuensi dari peningkatan jumlah air limbah adalah semakin besarnya volume air limbah domestik yang harus diolah dan dibuang ke badan air. Air limbah, terutama yang mengandung ekskreta manusia dapat mengandung patogen yang berbahaya dan oleh karena itu harus dikelola dan diolah dengan baik. Kurangnya pengelolaan dan pembuangan air limbah yang memadai dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, dan mortalitas.

Salah satu daerah yang sebagian besar penduduknya belum memiliki sistem pengolahan air limbah yang baik adalah Kabupaten Kubu Raya. Para penduduk yang bermukim di wilayah ini hampir seluruhnya belum memiliki bangunan pengolahan air limbah baik yang individu maupun komunal, khususnya untuk limbah yang berasal dari non toilet atau limbah dapur (*grey water*). Limbah dapur yang mereka keluarkan, sebagian besar langsung dibuang ke badan air atau tanah tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Hal ini lama kelamaan akan berdampak besar pada lingkungan sekitar penduduk mengingat jumlah penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun yang akan menyebabkan produksi air limbah juga meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Oleh karena itu, diperlukan bangunan pengolahan air limbah yang khusus mengolah air limbah yang berasal dari pemukiman penduduk tersebut baik yang berupa sistem setempat (*on site*) maupun sistem terpusat (*off site*).

Adapun yang menjadi permasalahan dalam pengolahan limbah yang ada saat ini antara lain: Limbah yang langsung dibuang ke lingkungan akan mengakibatkan pencemaran lingkungan, dimana dampak yang lebih serius dapat menyebabkan munculnya vektor penyakit.

Maksud dan tujuan dari studi ini adalah memberikan rekomendasi sistem pengolahan limbah yang sesuai untuk wilayah permukiman Kabupaten Kubu Raya. Di samping itu, studi ini memberikan rekomendasi unit pengolahan air limbah yang sesuai bagi wilayah permukiman yang di wilayah Kabupaten Kubu Raya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Air limbah adalah cairan buangan dari rumah tangga, industri maupun tempat – tempat umum lain yang mengandung bahan – bahan yang dapat membahayakan kehidupan manusia maupun makhluk hidup lain serta mengganggu kelestarian lingkungan (Metcalf & Eddy, 1993).

Komponen-komponen kimia dalam perairan dapat diklasifikasikan dalam tiga kelompok yang disebut zat-zat organik sintesis, bahan-bahan anorganik, dan gas. Komponen dasar dari senyawa-senyawa organik adalah karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, fosfor, dan sulfur. Tiga kelompok utama dari senyawa organik adalah protein, karbohidrat, dan lipida. Protein merupakan bahan dasar dari sel-sel binatang, yakni sekitar 40%-60%. Karakteristik yang diketahui dari protein adalah kandungan nitrogen di

dalamnya. Karbohidrat merupakan bahan penyusun utama dalam sel tumbuhan dan meliputi selulosa, serat kayu, gula, dan tepung. Lipida tidak terlarut dalam air dan meliputi lemak, minyak, dan *waxes* (lilin). Saat ini, diproduksi berjuta-juta senyawa organik sintesis. Sebagian besar di antaranya ditemui dalam air alam dan keberadaannya harus diperhatikan karena kebanyakan senyawa organik sintesis bersifat racun dan berbahaya (Siregar, 2005).

Kepadatan penduduk tinggi (Area A) dimana pengelolaan air limbah domestik dilakukan dengan sistem perpipaan secara terpusat, wilayah dengan kepadatan penduduk sedang (Area B) dilakukan dengan cara pengolahan secara semi komunal atau secara komunal dan wilayah dengan kepadatan penduduk rendah (Area C) dilakukan pengolahan ditempat (*On-site Treatment*) atau individual. Berikut penjelasan mengenai pembagian zonasi wilayah berdasarkan angka kepadatan penduduk yang tinggal di suatu wilayah (Djonoputro, 2010).

Sistem sanitasi/sistem pembuangan limbah rumah tangga penduduk merupakan hal yang penting dalam menjaga kualitas air tanah karena sistem pembuangan limbah yang tidak baik akan menyebabkan kontaminasi terhadap kualitas air tanah. Kondisi sistem pembuangan limbah yang buruk ini dapat menyebabkan tingginya kontaminasi dan pengaruh terhadap kualitas air sumur serta dapat menyebabkan tingginya jumlah bakteri *E. coli* (Aji, 2007).

Dalam penerapannya, opsi teknologi sistem pengolahan air limbah sangat tergantung pada kebutuhan atau kapasitas pengolahan, kondisi lingkungan, ketersediaan ruang, serta kemampuan pengguna atau pengelola dalam mengoperasikan dan memeliharanya (Djonoputro, 2010).

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Data Primer

Pengumpulan data primer merupakan kegiatan pengumpulan data berdasarkan survei/pengecekan di lapangan baik mengenai kondisi fisik, biotik, maupun sosial budaya. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara bebas terarah. Tujuan dari pengambilan data primer ini adalah untuk memperoleh data-data yang tidak dapat diperoleh dari instansi-instansi pemerintah maupun swasta, dimana data-data tersebut diperlukan untuk mendukung keberhasilan studi ini. Pada studi perencanaan ini, pengambilan data primer berupa observasi daerah perencanaan, data kegiatan usaha yang terdapat pada wilayah studi.

B. Data Sekunder

Data sekunder merupakan hasil kegiatan yang berupa data angka, peta, dan produk kajian yang berlaku terkait dengan pengolahan limbah domestik. Uraian keadaan wilayah pada berbagai instansi terkait untuk perumusan masalah, identifikasi, dan kendala pelaksanaan program pengelolaan air limbah. Data sekunder merupakan data yang didapatkan dalam bentuk dokumen-dokumen atau dapat juga dalam bentuk hasil penelitian/perencanaan orang lain.

Dalam perencanaan ini data sekunder yang diperlukan adalah peta lokasi, data jumlah dan pertumbuhan penduduk wilayah studi, data kegiatan usaha yang ada pada wilayah studi, data fasilitas umum, serta data sistem pengolahan limbah yang ada di wilayah studi.

C. Metode Analisis Data

Tahapan untuk menganalisis data meliputi analisis jumlah penduduk, analisis kepadatan penduduk, analisis volume limbah, penentuan zonasi wilayah pengolahan,

pengkajian sistem pengolahan air limbah, serta kajian aspek yang mempengaruhi pengolahan air limbah.

Perkiraan jumlah penduduk dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode. Metode yang digunakan harus merupakan metode yang paling sesuai dengan kondisi daerah perencanaan. Beberapa metode proyeksi yang dianjurkan dalam memperkirakan jumlah penduduk antara lain metode aritmatika dan metode geometrik (Eka Susanti, 2006):

Pertumbuhan penduduk secara aritmatika adalah pertumbuhan penduduk dengan menggunakan nilai rata-rata pertumbuhan setiap tahunnya sebagai konstanta dalam perhitungan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan jumlah penduduk dengan menggunakan metode aritmatika adalah:

$$P_n = P_o + K_a(T_n - T_o) \quad (1)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \quad (2)$$

Dimana:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n ;

P_o = jumlah penduduk pada tahun dasar;

T_n = tahun ke n ;

T_o = tahun dasar;

K_a = konstanta arithmatik;

P_1 = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke I;

P_2 = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir;

T_1 = tahun ke I yang diketahui;

T_2 = tahun ke II yang diketahui.

Pertumbuhan penduduk secara geometri adalah pertumbuhan penduduk dengan jumlah (*absolute number*) adalah sama untuk setiap tahun. Rumus yang digunakan :

$$P_n = P_o(1 + r)^n \quad (3)$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n

P_o = Jumlah penduduk pada tahun awal

r = Angka pertumbuhan penduduk

n = Periode waktu dalam tahun

Proyeksi penduduk merupakan parameter penting, karena berkaitan erat dengan perkiraan jumlah volume air limbah yang dihasilkan. Dasar utama dalam menentukan proyeksi penduduk adalah jumlah penduduk beberapa tahun terakhir dan jumlah penduduk saat ini. Penentuan metode proyeksi yang digunakan berdasarkan pada pendekatan matematis dengan mempertimbangkan nilai korelasi (R) dan standar deviasi (S). Dari pertimbangan tersebut, maka metode proyeksi yang paling mendekati untuk memprediksi jumlah penduduk dapat ditentukan. Tapi apabila data jumlah penduduk beberapa tahun terakhir tidak ada atau tidak lengkap maka dapat digunakan angka pertumbuhan penduduk yang digunakan oleh BPS Kabupaten Kubu Raya.

Untuk menentukan besarnya debit air limbah domestik yang dihasilkan oleh aktivitas penduduk per hari yaitu dengan cara: Jumlah penduduk x 120 liter/hari.

Untuk mengetahui sistem pengolahan yang akan digunakan, harus dilakukan analisis kepadatan penduduk. Analisis dilakukan dengan membandingkan jumlah penduduk dengan luas wilayah sehingga didapat jumlah penduduk per satuan luas yaitu hektar (Ha).

Salah satu cara menentukan pengolahan air limbah domestik untuk suatu kawasan adalah dengan menggolongkan wilayah tersebut ke dalam beberapa zonasi berdasarkan kepadatan penduduk yang mendiami wilayah tersebut. pembagian zonasi ini nantinya akan menentukan sistem apa yang akan diterapkan pada daerah tersebut.

Terdapat berbagai jenis dan sistem pengolahan air limbah yang dapat diterapkan pada suatu wilayah. Namun, tidak semua dari sistem tersebut cocok untuk suatu wilayah tertentu. Pemberian alternatif bertujuan untuk mempermudah dalam menentukan sistem dan jenis pengolahan air limbah yang sesuai. Penentuan sistem dan jenis pengolahan sangat bergantung pada kondisi eksisting yang ada.

Penentuan jenis unit pengolahan ini dilakukan dengan menganalisa dari berbagai aspek yang berhubungan secara langsung dengan pembangunan dan pelaksanaan pengolahan air limbah.

Pengolahan air limbah pada dasarnya merupakan masalah yang cukup kompleks dimana dibutuhkan kerjasama yang baik diantara setiap golongan masyarakat, pemerintah, maupun instansi-instansi swasta. Tanpa adanya kerjasama tersebut akan sangat sulit untuk memperoleh keberhasilan dalam melakukan pengolahan air limbah.

Oleh karena itu perlu diadakannya pengkajian dari beberapa aspek yang memiliki pengaruh secara langsung terhadap pengolahan air limbah yang akan diterapkan atau dibangun di kawasan studi. Aspek-aspek tersebut nantinya akan menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan sistem pengolahan yang sesuai untuk masing-masing wilayah/zonasi.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Debit air limbah yang dihasilkan akan sangat tergantung pada jenis kegiatan dari masing-masing sumber air limbah, sehingga fluktuasi harian akan sangat bervariasi untuk masing-masing kegiatan. Sedangkan fluktuasi harian pada suatu kawasan perumahan faktor yang mempengaruhi kondisi air limbah cukup kompleks, mengingat aktivitas harian pada suatu kawasan perumahan akan sangat bergantung pada sosial budaya maupun tingkat ekonomi dari penghuninya.

Enam desa yang menjadi wilayah studi yaitu Desa Sungai Raya, Desa Teluk Kapuas, Desa Kapur, Desa Arang Limbung, dan Desa Kuala Dua, dimana desa-desa tersebut terletak di wilayah administratif Kecamatan Sungai Raya. Untuk memperkirakan besarnya volume air buangan pada akhir tahun studi, perlu diperkirakan kebutuhan air bersih untuk seluruh wilayah di Kecamatan Sungai Raya terutama untuk daerah yang mendapat prioritas pelayanan.

Untuk mengetahui volume air limbah domestik untuk akhir tahun pada studi yang dilakukan, harus dilakukan terlebih dahulu proyeksi terhadap jumlah penduduk dan juga jumlah bangunan non rumah tangga pada akhir tahun studi. Setelah diperoleh jumlah penduduk pada akhir tahun studi, barulah dapat diketahui proyeksi volume air limbah pada akhir tahun studi, yaitu tahun 2032.

Tabel 1. Proyeksi Jumlah Penduduk

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		2012	2017	2022	2027	2032
1	Sungai Raya	67,147	81,931	99,970	121,979	148,835
2	Kapur	13,590	16,582	20,233	24,687	30,122
3	Arang Limbung	20,024	24,433	29,812	36,375	44,384
4	Kuala Dua	26,599	32,455	39,601	48,320	58,958
5	Limbung	15,546	18,969	23,146	28,242	34,459
6	Teluk Kapuas	12,948	15,798	19,276	23,521	28,699
JUMLAH		155,854	190,168	232,037	283,124	345,458

Pada awal tahun studi, yaitu tahun 2012, jumlah penduduk yang tinggal di wilayah studi yang mencakup Desa Sungai Raya, Desa Teluk Kapuas, Desa Kapur, Desa Arang Limbung, Desa Limbung, dan Desa Kuala Dua mencapai 155.854 jiwa. Dari jumlah penduduk tersebut dapat diketahui volume air limbah yang dihasilkan dari aktivitas dari sektor permukiman yang berada di wilayah studi yaitu sekitar 18.703 m³/hari. Jumlah ini akan semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk yang tinggal di wilayah tersebut. Hingga pada tahun 2032 jumlah penduduk yang tinggal di wilayah studi mencapai 345.458 jiwa dengan total air limbah yang dihasilkan per harinya sekitar 41.455 m³/hari.

Tabel 2. Volume Limbah Pemukiman

No	Nama Desa	Volume Air Limbah m ³ /Hari				
		2011	2016	2021	2026	2031
1	Sungai Raya	8,058	9,832	11,996	14,638	17,860
2	Kapur	1,631	1,990	2,428	2,962	3,615
3	Arang Limbung	2,403	2,932	3,577	4,365	5,326
4	Kuala Dua	3,192	3,895	4,752	5,798	7,075
5	Limbung	1,866	2,276	2,777	3,389	4,135
6	Teluk Kapuas	1,554	1,896	2,313	2,822	3,444
JUMLAH		18,703	22,820	27,844	33,975	41,455

Seperti yang telah disebutkan, selain dari rumah tangga kontribusi air limbah juga berasal dari sektor-sektor non rumah tangga seperti perkantoran, rumah makan, sekolah, dan lain-lain. Sama seperti pada proyeksi dan perhitungan volume air limbah pada sektor permukiman, untuk sektor non rumah tangga juga dilakukan proyeksi terhadap pertumbuhan bangunan non rumah tangga yang ada di wilayah studi. Untuk menghitung jumlah volume air limbah pada sektor non rumah tangga, sama seperti pada sektor rumah tangga terlebih dahulu harus dihitung proyeksi jumlah bangunan pada akhir tahun studi, yaitu tahun 2032.

Sama seperti saat menghitung perkiraan jumlah penduduk, perhitungan proyeksi jumlah bangunan untuk 20 tahun ke depan juga menggunakan metode perhitungan geometrik. Pada tahun 2012 jumlah bangunan non rumah tangga yang ada di wilayah

studi sekitar 1110 unit bangunan. Jumlah tersebut meningkat cukup drastis pada akhir tahun studi, yaitu sekitar 2460 unit bangunan.

Volume total air limbah yang dibuang ke lingkungan setiap harinya merupakan penjumlahan dari volume air limbah yang berasal dari sektor permukiman dan volume air limbah yang berasal dari kegiatan-kegiatan masyarakat selain permukiman, seperti perkantoran, sekolah, perdagangan, kesehatan, dan aktivitas peribadatan. Perbandingan total volume air limbah yang dihasilkan pada masing-masing sektor kegiatan masyarakat yang ada di wilayah studi dapat dilihat gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Perbandingan air limbah domestik

Sistem pengolahan air limbah domestik yang sudah ada saat ini pada wilayah studi pada umumnya belum memenuhi standar. Dari survey dan pengamatan yang telah dilakukan di beberapa rumah penduduk, diketahui bahwa masyarakat belum memiliki sistem pengolahan khusus untuk limbah buangan dapur (*grey water*). Dari survey dan pengamatan yang dilakukan seluruh rumah hanya mengalirkan atau membuang limbahnya ke sungai, selokan, atau halaman belakang rumah tanpa mengolah limbah tersebut terlebih dahulu, sisanya mereka melakukan pengolahan dengan menyaring atau memisahkan limbah padat dan limbah cair. Sedangkan untuk limbah toilet, sebagian besar rumah penduduk menggunakan cubluk sebagai unit pengolahan air limbah toiletnya. Bahkan beberapa masyarakat yang tinggal di pedalaman dan pinggiran sungai belum memiliki unit pengolahan untuk mengolah limbah toilet yang mereka hasilkan.

Rekomendasi sistem dan jenis unit pengolahan yang diberikan akan dikondisikan sesuai dengan data dan studi literatur yang telah dilakukan sehingga rekomendasi ini nantinya dapat dijadikan acuan dalam pembangunan IPAL dikemudian hari.

Berdasarkan pada Rencana Tata Ruang Kabupaten Kubu Raya, maka salah satu alternatif pengelolaan air limbah di Kabupaten Kubu Raya dilakukan dengan cara menggolongkan menjadi tiga wilayah berdasarkan tingkat kepadatan penduduk dari suatu wilayah, yaitu zona A, zona B, dan zona C. Zona A adalah wilayah yang memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi yaitu > 100 jiwa per hektar, zona B merupakan wilayah yang memiliki tingkat kepadatan sedang yaitu berkisar antara 50 – 100 jiwa per hektar, sedangkan zona C merupakan wilayah dengan kepadatan rendah yaitu < 25 jiwa

per hektar. Pembagian zonasi pada wilayah studi berdasarkan angka kepadatannya dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

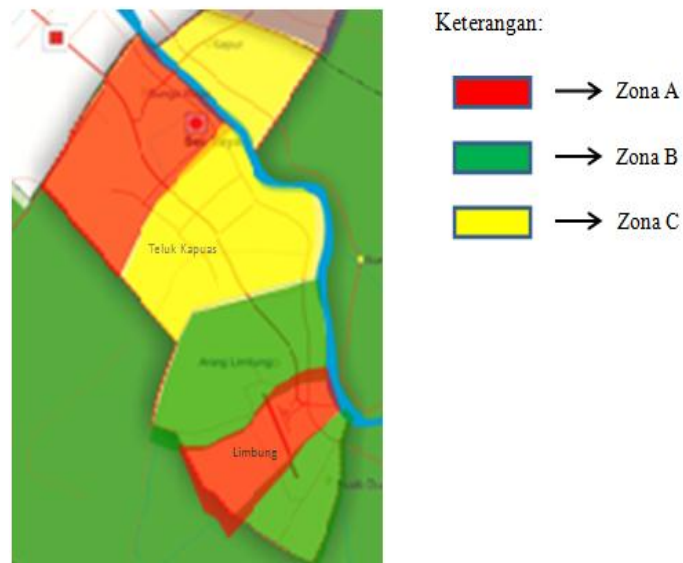
Tabel 3. Kepadatan Penduduk

No	Nama Desa	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Ha)				
		2012	2017	2022	2027	2032
1	Sungai Raya	58.39	71.24	86.93	106.07	129.42
2	Kapur	21.99	26.83	32.74	39.95	48.74
3	Arang Limbung	23.28	28.41	34.67	42.30	51.61
4	Kuala Dua	36.43	44.46	54.24	66.19	80.76
5	Limbung	57.88	70.62	86.17	105.14	128.29
6	Teluk Kapuas	11.44	13.96	17.03	20.79	25.36

Dari data di atas baru dapat ditentukan zonasi unit pengolahan limbah untuk masing-masing wilayah berdasarkan angka kepadatan penduduk untuk masing-masing wilayah seperti yang tertera pada table 3. Angka kepadatan yang digunakan untuk menentukan zonasi pengolahan air limbah adalah angka kepadatan pada akhir tahun studi, yaitu tahun 2032. Pada tahun 2032, wilayah Desa Limbung dan Desa Sungai Raya memiliki angka kepadatan di atas 100 jiwa per hektar. Ini membuat kedua wilayah ini termasuk ke dalam zona A, yaitu wilayah yang menggunakan sistem pengolahan air limbah secara terpadu (*off-site*). Sedangkan wilayah Desa Teluk Kapuas merupakan wilayah yang memiliki angka kepadatan terkecil sehingga digolongkan wilayah yang menggunakan sistem pengolahan limbah terpusat (*on-site*). Pembagian zonasi pengolahan air limbah pada wilayah studi dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 2 di bawah ini.

Tabel 4. Zonasi Pengolahan

No	Nama Desa	Zonasi	Pengolahan Air Limbah
1	Sungai Raya	A	Komunal
2	Kapur	C	<i>On Site Treatment</i>
3	Arang Limbung	B	Semi Komunal atau Komunal
4	Kuala Dua	B	Semi Komunal atau Komunal
5	Limbung	A	Komunal
6	Teluk Kapuas	C	<i>On Site Treatment</i>



Gambar 2. Zonasi Pengolahan

Daerah spesifik adalah daerah dengan kondisi geografis maupun iklim sedemikian rupa sehingga sistem pelayanan sanitasi yang terjangkau, baik konvensional maupun tidak konvensional, sulit untuk dibangun ataupun diterapkan. Yang dimaksudkan dengan daerah spesifik antara lain daerah pantai, muara, bantaran sungai, rawa, dan sekitar mata air. Daerah-daerah tersebut memiliki karakteristik yang sulit apabila akan dilakukan pembangunan teknologi pengolahan air limbah di daerah-daerah tersebut. Daerah spesifik yang terdapat di wilayah studi adalah bantaran sungai. Penduduk yang bermukim di kawasan bantaran sungai terdapat di semua wilayah studi, mulai dari Desa Sungai Raya hingga Desa Kuala Dua. Wilayah dengan permukiman bantaran sungai terbanyak terdapat di Desa Kuala Dua. Umumnya penduduk yang hidup dan tinggal di daerah bantaran sungai memiliki kemampuan ekonomi menengah ke bawah. Daerah bantaran sungai, dalam hal ini Sungai Kapuas yang terdapat pada wilayah studi umumnya memiliki kepadatan yang cukup tinggi. Hal ini berkaitan dengan perilaku sosial masyarakat yang memusatkan pemukiman di sepanjang aliran Sungai Kapuas.

Sistem setempat baik itu jamban pribadi maupun jamban bersama merupakan satu-satunya opsi atau pilihan untuk rumah terapung. Sistem ini mengakomodasi kebiasaan dari masyarakat di rumah terapung yang biasa BAB dari area rumah apung (melalui lubang di lantai ataupun bilik WC/jamban terapung yang digunakan secara bersama). Teknologi yang digunakan adalah biofiltrasi tangki fiber. Tangki septik *fiberglass* dapat ditempelkan atau disambungkan pada jamban atau lubang BAB. Tidak diperlukan penyangga dari bawah karena tekanan air diharapkan dapat menyangga berat tangki septik *fiberglass* yang selalu terendam sebagian. *Effluent* dari pengolahan tangki septik *fiberglass* sebaiknya diolah dengan sistem klorinasi yang tersedia pada sistem tersebut. Hal ini untuk memperkecil potensi pencemaran air sungai.

Dalam pengolahan air limbah serta pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah ada beberapa aspek yang harus diperhatikan. Aspek-aspek ini dapat mempengaruhi keberhasilan pembangunan dan pelaksanaan pengolahan air limbah yang akan dilakukan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Adapun aspek-aspek tersebut adalah: Demografi, ekonomi, sosial, geografis, dan kesehatan.

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

1. Pembagian zona pada wilayah studi meliputi tiga zona, yaitu zona A, zona B, dan zona C. Wilayah yang termasuk ke dalam zona A adalah wilayah yang memiliki kepadatan tinggi (> 100 jiwa/ha) yaitu Desa Sungai Raya dan Desa Limbung. Wilayah yang termasuk ke dalam zona B adalah wilayah yang memiliki angka kepadatan sedang ($50 - 100$ jiwa/ha) yaitu Desa Arang Limbung dan Desa Kuala Dua. Sedangkan wilayah yang termasuk ke dalam zona C adalah wilayah yang memiliki angka kepadatan kecil (< 50 jiwa/ha) yaitu Desa Teluk Kapuas dan Desa Kapur.
2. Sistem pengolahan air limbah untuk daerah permukiman Kabupaten Kubu Raya terbagi atas dua jenis, yaitu sistem pengolahan setempat (*on-site*) dan sistem pengolahan terpusat (*off-site*). Sistem pengolahan setempat (*on-site*) digunakan pada daerah-daerah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang rendah, seperti wilayah Desa Kuala Dua dan Desa Teluk Kapuas. Sedangkan sistem pengolahan air limbah terpusat (*off-site*) diterapkan pada wilayah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi, seperti Desa Sungai Raya dan Desa Limbung. Sedangkan untuk wilayah yang memiliki angka kepadatan sedang, direkomendasikan menggunakan sistem pengolahan limbah terpusat (*off-site*) karena kecenderungan pertumbuhan pada daerah-daerah tersebut tergolong cepat dan berpotensi memiliki angka kepadatan penduduk yang tinggi.
3. Unit pengolahan air limbah yang direkomendasikan untuk daerah permukiman Kabupaten Kubu Raya terbagi atas unit pengolahan individual dan unit pengolahan komunal. Untuk pengolahan individual, unit pengolahan yang direkomendasikan adalah berupa cubluk, *biofilter aerob-anaerob*, dan tangki septik. Sedangkan untuk pengolahan komunal, unit pengolahan yang direkomendasikan antara lain: *Bio-digester*, dan tangki septik bersekat (*baffled reactor*).

Ucapan Terima Kasih

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang setulus tulusnya kepada: Ibu Isna Apriani, ST.,MSi., selaku Dosen Pembimbing Utama, Emilya Kalsum, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Kedua serta kepada dosen penguji Bapak Winardi Yusuf, ST.,MT. dan Ibu Mira .S. Lubis, ST., MT.

Referensi

- Aji, Bayu Panji. 2007. **Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dengan Parameter Bakteri *E. Coli***. Program Pasca Sarjana Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Jakarta
- Djonoputro, Rahadi, et. all. 2010. **Opsi Sanitasi yang Terjangkau untuk Daerah Spesifik. *Water and Sanitation Program***. Jakarta.
- Susanti, Eka. 2006. **Metode Proyeksi Jumlah Penduduk**. Yogyakarta
- MetCalf & Eddy, 2003, ***Wastewater Engineering : Treatment, Disposal and Reuse***, 4th ed., McGraw Hill Book Co., New York.
- Siregar, Sakti A. 2005. **Instalasi Pengolahan Air Limbah**. Kanisius. Yogyakarta
- Supradata. 2005. **Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Tanaman Hias *Cyperus alternifolius*, L. Dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (*SSF-Wetlands*)**. Bandung.